

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 195 10 710 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

A 61 B 19/00

A 61 B 17/00

A 61 B 1/015

F 28 F 13/08

F 28 F 27/00

DE 195 10 710 A 1

⑯ Aktenzeichen: 195 10 710.1
⑯ Anmeldetag: 15. 3. 95
⑯ Offenlegungstag: 19. 9. 96

⑯ Anmelder:

Dey, Uwe, Dipl.-Ing., 12051 Berlin, DE; Müller, Bernd, 13503 Berlin, DE

⑯ Vertreter:

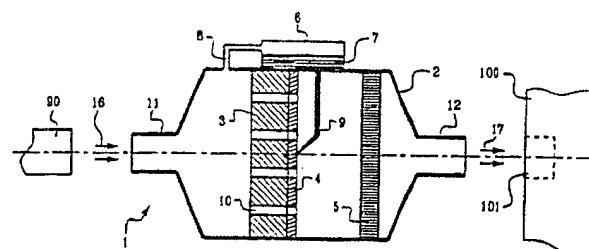
Christiansen, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 14195 Berlin

⑯ Erfinder:

Dey, Uwe, Dipl.-Ing., 12051 Berlin, DE; Müller, Bernd, 13503 Berlin, DE; Hartwig, Peter, Dipl.-Ing., 13355 Berlin, DE; Thiel, Torsten, Dipl.-Ing., 15517 Fürstenwalde, DE

⑯ Insufflationsgas-Konditionierungsvorrichtung

⑯ Die Erfindung betrifft eine Insufflationsgas-Konditionierungsvorrichtung mit Mitteln für die Anpassung der Gasfeuchte und/oder Gastemperatur an die Bedingungen in einem menschlichen Körper, zum Einsatz für eine einen Druckgasspeicher aufweisende Insufflationsanordnung, welche ausgangsseitig mit dem Anfang einer, vorzugsweise schlauchförmig ausgebildeten und an ein Insufflationsinstrument (100) angeschlossenen Gaszuführleitung (90) verbunden ist. Die die Feuchte und/oder die Temperatur des zu insufflierenden Gases anpassenden Mittel (3, 4) und/oder eines den Fremdstoffgehalt des Gases reduzierenden Mittels (5) sind an einem der Enden der zur Verbindung zwischen der Insufflationsanordnung und dem Insufflationsinstrument (100) vorgesehenen Gaszuführleitung (90) angeordnet, wobei sich das die Gastemperatur anpassende Mittel (3) am vom Gas bei der Zufuhr zuletzt passierten Ende der Gaszuführleitung (90) befindet.



195 10 710 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Insufflationsgas-Konditionierungsvorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Bei minimalinvasiven Eingriffen in den menschlichen oder tierischen Körper, beispielsweise im Bereich des Abdomens (bei der Laparoskopie), der Gebärmutter (bei der Hysteroskopie) oder von Gelenken (bei der Arthroskopie), ist es erforderlich, einen dort vorhandenen Hohlraum mittels eines Gases — wofür vorzugsweise Kohlendioxid eingesetzt wird — aufzuweiten. Der dadurch entstehende Raum schafft ein ausreichend großes Operations- bzw. Beobachtungsfeld, welches es dem Operateur erlaubt, die notwendigen medizinischen Eingriffe über geeignete Zugänge in der Körperhöhlung auszuführen.

Die Entwicklung der operativen Laparoskopie führt bei Nutzung der Vorteile eines Einsatzes minimalinvasiver Techniken zu erhöhten Gasdurchsätzen. Diese hohen Gasdurchsätze während einer Operation führen jedoch in ungünstiger Weise zu einer verstärkten Belastung des Patienten durch Wärme- und Feuchtigkeitsentzug aus dem Körpergewebe im Bereich des Eingriffes.

Die Größenordnung des Wärmeentzugs lässt sich dadurch veranschaulichen, daß das insufflierte, relativ kühle Gas bei einem Gasflow von 30 Liter pro Minute und einer Temperaturerhöhung von 20°C eine Wärmemenge aufnimmt, für welche eine elektrische Leistung von etwa 16 Watt erforderlich wäre. Das entspricht etwa 20 Prozent der Wärmemenge, welche der Körper eines in Narkose befindlichen erwachsenen Menschen insgesamt erzeugt.

Die Austrocknung des durch Gasinsufflation geweiteten Körperhohlraums ist dadurch bedingt, daß das für eine Gasinsufflation einem Druckgasspeicher entnommene Gas im wesentlichen keine Feuchtigkeitsanteile aufweist. Im Zusammenhang mit der durch die vorhandene Körperwärme bedingten Erwärmung des Gases hat das insufflierte Gas ein besonders hohes Feuchtigkeitsaufnahmevermögen und entzieht dem insufflierten Körperhohlraum, Organ oder Gefäß in verstärktem Maße Feuchtigkeit, wobei gleichzeitig die Unterkühlung des Körperhohlraums verstärkt wird.

Je mehr Gas, insbesondere in einem relativ kurzem Zeitraum, insuffliert wird, um so stärker sind die störenden Auswirkungen auf den Organismus.

Um eine nachhaltige Schädigung des insufflierten Körperebereichs, beispielsweise durch einen katarralischen Effekt im Falle von Lungenoperationen, zu vermeiden, ist es in vielen Fällen erforderlich, eine Gasinsufflation mit einer Gaskonditionierung zu verbinden. Dabei wird das Gas im Insufflationsgerät oder einem Zusatzgerät patientengerecht erwärmt und ggfs. auch angefeuchtet.

Aus der europäischen Patentanmeldung EP 0 564 953 A1 ist eine Erwärmungseinrichtung für ein Insufflationsgerät bekannt, mit der ein stark druckreduziertes Gas, das am Geräteausgang eine Temperatur im Bereich von 18°C bis 24°C aufweist, zwecks Anpassung an die menschliche Körpertemperatur auf 30°C bis 35°C erwärmt wird. Die Erwärmungseinrichtung besteht im wesentlichen aus einem Heizschlauch, welcher die Verbindung zwischen dem Insufflationsgerät und einem Insufflationsinstrument zum Einbringen des Gases, vorzugsweise Kohlendioxid, in den Körper herstellt. Der Heizschlauch weist eine äußere und innere

Schlauchlage aus Kunststoff mit dazwischen eingelegter Heizdrahtwicklung auf. Die Schlauchlänge liegt im Bereich von 1,8 in bis 2,5 m.

Die vorstehend beschriebene Lösung weist jedoch den Nachteil auf, daß die Gaszuführleitung durch ihre innenliegende Heizdrahtwendel einen stark vergrößerten Durchmesser und eine größere Steifigkeit aufweist, so daß die Handhabbarkeit des Insufflationsinstruments erheblich verschlechtert wird. Darüberhinaus ist diese Lösung energetisch ungünstig, da Wärmeverluste längs der bis zu 2,5 m langen Gaszuführleitung nicht vermeidbar sind. Werden relativ geringe Gasmengen insuffliert, so ist an den Schlauchwandungen nur eine geringe Strömungsgeschwindigkeit vorhanden, so daß der erforderliche Wärmeeintrag in das Gas über die Schlauchwandung nicht oder nur mit erheblichen Schwierigkeiten erreichbar ist. Die konstruktive Veränderung der Gaszuführleitung verlangt in nachteiliger Weise ein gesondertes Kupplungsteil, um das Insufflationsinstrument an die Gaszuführleitung anschließen zu können.

Darüber hinaus sind gemäß der europäischen Patentanmeldung EP 0 569 241 A2 und aus dem US-Patent US 5 006 109 Insufflationssysteme bekannt, bei denen die Gaserwärmung innerhalb der eigentlichen Gasversorgungsanlage bereits vor der erforderlichen Druckregelung vorgenommen wird. Eine mögliche Gasbefeuertung ist getrennt von der Gaserwärmung außerhalb der Gasversorgungsanlage vorgesehen.

Diese Form der Gaskonditionierung ist deshalb nachteilig, weil bei einer Erwärmung innerhalb der Gasversorgungsanlage zum Schutz wärmeempfindlicher Meß- und Regeleinrichtungen eine spezielle Wärmeisolation erforderlich ist. Weiterhin muß dem Insufflationsgas eine größere Wärmemenge zugeführt werden, damit ein Wärmeverlust längs des Transportweges bis zum Punkt der Gaseinleitung in den Körper ausgleichbar ist. Eine kleinere zugeführte Wärmemenge und damit eine energetisch günstigere Form der Gaskonditionierung ist in diesem Fall durch eine verstärkte Wärmeisolation der Gaszuführleitung möglich. Dies führt in nachteiliger Weise wiederum zu einer Durchmessererhöhung dieser Leitung, wodurch sich insgesamt die Herstellungskosten für die Gaszuführleitung erhöhen. Durch eine im Durchmesser stärkere Gaszuführleitung verschlechtert sich außerdem gleichzeitig die Handhabbarkeit des Insufflationsinstruments in erheblichem Umfang.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Insufflationsgas-Konditionierungsvorrichtung der einangs genannten Gattung zu schaffen, welche sowohl konstruktiv einfach als auch energetisch günstig aufgebaut ist und gleichzeitig eine leichte Handhabung des Insufflationsinstruments gewährleistet.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung schließt die Erkenntnis ein, daß durch eine Konditionierungsvorrichtung, in welcher ein zu insufflierendes Gas im Hinblick auf die Erfordernisse der jeweiligen Eingriffs- bzw. Patientenspezifik konditioniert wird, konstruktive und energetische Vorteile für das Insufflationssystem erreichbar sind, wenn die zumindest das Mittel der Konditionierungsvorrichtung, mit dem die Temperatur des zu insufflierenden Gases angepaßt wird, so dicht wie möglich an den Ort positioniert wird, an welchem das zu insufflierende Gas wirksam gemacht werden soll.

Unter Konditionierung ist hierbei eine Erwärmung und/oder Befeuchtung und/oder Filterung und insbesondere eine Kombination mindestens zweier dieser

Behandlungen des Insufflationsgases zu verstehen.

In der Konditionierungsvorrichtung sind entsprechend der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wahlweise die Mittel baulich zusammengefaßt, mit welchen eine Anpassung der Temperatur und der Feuchte des Gases oder des Anteils an Fremdstoffen in der Gasmenge an den jeweiligen Verwendungszweck des Gases vorgenommen werden kann. Dabei ist es günstig, das Mittel zur Anpassung der im Gas erforderlichen Feuchte an der Abströmseite eines in der Konditionierungsvorrichtung vorgesehenen Wärmetauschers für die Temperaturanpassung des Gases anzuordnen, da das bereits erwärmte Gas einerseits die Aufnahme von Feuchtigkeit begünstigt und andererseits auch eine Möglichkeit besteht, die Verdunstungskälte bei Feuchtigkeitsabgabe auszugleichen.

Die Konditionierungsvorrichtung weist an- und abströmseitig jeweils ein Anschlußmittel für eine Verbindung mit der Gaszuführleitung und mit dem Insufflationsinstrument auf. Für die Verbindung der Konditionierungsvorrichtung mit der Gaszuführleitung ist in jedem Fall ein Schlauchstutzen günstig. Für die Verbindung der Konditionierungsvorrichtung mit dem Insufflationsinstrument ist zusätzlich auch ein Anschlußmittel in Form eines, vorzugsweise konisch ausgebildeten Einsteckteils oder eines Schraubverbinder vorteilhaft, da sich dadurch besonders kurze Übergangswege zwischen Konditionierungsvorrichtung und Insufflationsinstrument ergeben bzw. die Konditionierungsvorrichtung und das Insufflationsinstrument auf einfache Weise zu einer baulichen Einheit zusammenfaßbar sind.

Da die Wärmeübertragung auf das zu insufflierende und bereits druckgeregelte Gas erst in unmittelbarer Nähe des Wirkungsbereiches des Gases vorgenommen wird, sind in günstiger Weise keine konstruktiv aufwendigen Maßnahmen zur Vermeidung von Wärmeverlusten oder von Einflüssen späterer Druckänderungen auf die Gastemperatur erforderlich.

Ein möglicher Wärmeverlust im Bereich des Insufflationsinstruments kann vernachlässigt werden, da das Instrument weitestgehend im Körper des Patienten bzw. in der Hand des Operateurs befindlich ist und die Temperaturspreizung zwischen zu insufflierendem Gas und Temperatur des Insufflationsinstruments nahezu den Wert Null aufweist.

Die Form der Gaszuführleitung ist wesentlich für die Handhabbarkeit des gesamten Insufflationssystems. Diese kann – da bei einer Gaserwärmung durch die direkt mit dem Insufflationsinstrument verbundenen Konditionierungsvorrichtung für mögliche Wärmeverluste ohne Bedeutung – sehr leicht und flexibel ausgebildet werden, wodurch die Handhabung des Insufflationsinstruments äußerst bequem ist.

Entsprechend einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Anschlußmittel, vorzugsweise durch Verschrauben, miteinander unter Bildung eines geschlossenen Ringraumes verbindbar. Dieser Ringraum bildet einen Teil eines Wärmetauschers, dessen beispielsweise als Heizfolie oder als Heizwicklung aus gebildetes Heizelement den Ringraum muffenartig umgreift. Der Wärmeeintrag in das zu konditionierende Gas, welches durch Einbauten in einem der Anschlußmittel verlangsamt und zum Durchströmen des Ringraumes gezwungen wird, erfolgt in vorteilhafter Weise durch Wärmeleitung.

Nach einer günstigen Weiterbildung der Erfindung ist der zur Temperaturerhöhung des zu insufflierenden Gases eingesetzte Wärmetauscher im wesentlichen als

drisch ausgebildet. Er besteht aus einem gut wärmeleitenden Keramikkörper mit in Strömungsrichtung des Gases weisenden zylindrischen Durchbrüchen. Für die Erhitzung des Keramik-Körpers ist eine elektrische Heizleitung und mindestens ein Temperatur-Sensor vorgesehen, um eine Regelung der Gastemperatur vornehmen zu können.

Entsprechend einer anderen vorteilhaften Ausführungsform des Wärmetauschers sind für die Wärmeübertragung von dem zu insufflierenden Gas umströmte, beheizbare Flächenelemente vorgesehen, welche sternförmig bzw. bogenförmig ausgebildet bzw. unter Bildung von sich im wesentlichen quer zur Strömungsrichtung erstreckenden, umströmbaren Schikanen innerhalb des Wärmetauschers angeordnet sind.

Das dem Wärmetauscher in Strömungsrichtung des Gases nachgeordnete Mittel zur Veränderung der Gasfeuchte ist hydrophil, vorzugsweise schwammartig ausgebildet und als Belag an der Oberfläche des zylindrischen Wärmetauschkörpers befestigt. Die erforderliche Wassermenge ist einem Flüssigkeitsreservoir über eine Kapillare entnehmbar. Das Flüssigkeitsreservoir befindet sich an der Außenwandung der Konditionierungsvorrichtung.

Nach einer günstigen Weiterbildung der Erfindung weist das Flüssigkeitsreservoir eine Leitungsverbindung zur Anströmseite des Wärmetauschers auf, um den (ansonsten im wesentlichen allein durch Kapillarwirkung bewirkten) Wassertransport in den Schwammkörper durch einen zusätzlichen Druck zu unterstützen. In der Konditionierungsvorrichtung ist an der Abströmseite des Wärmetauschers ein Feuchtigkeitssensor vorgesehen, um in Kombination mit der Erfassung der Gastemperatur eine kombinierte Regelung der Gaskonditionierung durchführen zu können.

Entsprechend einer anderen Weiterbildung der Erfindung, bei der sich die Mittel zur Anpassung der Temperatur und der Feuchte des zu insufflierenden Gases nicht an der gleichen Position befinden, ist das Mittel zur Befeuchtung als Ultraschall-Vernebler ausgebildet.

Das Mittel zur Reduzierung des Fremdstoffgehaltes ist nach einer zusätzlichen Weiterbildung der Erfindung mit dem Mittel zur Anpassung der Feuchte zu einer baulichen Einheit zusammengefaßt. Es ist dem Feuchtigkeitsspender vorgeschaltet und enthält aus Papier bestehende oder elektrostatisch aufgeladene Kunststoffasern aufweisende Filterelemente.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 die Ansicht auf die Anströmseite des Wärmetauschers der in Fig. 1 gezeigten Konditionierungsvorrichtung,

Fig. 3a bis 3c vorteilhafte Weiterbildungen des Wärmetauschers der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 3d eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Konditionierungsvorrichtung

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine andere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 5a bis 5c den Längsschnitt von Einzelteilen der in Fig. 4 gezeigten Konditionierungsvorrichtung sowie

Die in Fig. 1 als Längsschnitt in schematisierter Form dargestellte Konditionierungsvorrichtung 1 ist als durchströmbarer zylindrischer Hohlkörper ausgebildet und weist an- und abströmseitig jeweils ein Anschlußmittel 11 bzw. 12 auf, welcher mit der Gaszufuhrleitung 90 bzw. dem Insufflationsinstrument 100 einer Insufflations-Anordnung verbindbar sind. Die Konditionierungsvorrichtung 1 für das zu insufflierende Gas 16 bildet damit ein direktes Koppelglied zwischen Gaszufuhrleitung 90 und Insufflationsinstrument 100 und macht den Einsatz zusätzlicher Bauteile überflüssig. Das Anschlußmittel 11 ist vorzugsweise als Schlauchstutzen ausgebildet, wogegen das Anschlußmittel in Abhängigkeit von der Ausgestaltung des Insufflationsinstruments 100 in Form eines Schraubverbinder oder eines vorzugsweise konisch ausgebildeten Einsteckstutzens ausgebildet ist. Das an dem Insufflationsinstrument 100 vorhandene Anschlußmittel 101 ist jeweils passend zu dem Anschlußmittel 12 der Konditionierungsvorrichtung 1 gewählt, so daß diese zumindest teilweise baulich in das Insufflationsinstrument integrierbar ist. Dadurch kann das konditionierte Insufflationsgas 17 in vorteilhafter Weise auf dem kürzestem Wege zu seinem Einsatzort gelangen.

Der zur Erwärmung des zu insufflierenden Gases, vorzugsweise bis auf Körpertemperatur des Patienten, vorgesehene Wärmetauscher 3 ist als zylindrische Scheibe ausgebildet und in Fig. 2 in Draufsicht von der Anströmseite dargestellt. Er weist eine Mehrzahl gleichartig ausgebildeter, vorzugsweise kreiszyllindrischer, Durchbrüche 10 auf, deren Längsachse sich parallel zur Strömungsrichtung des Gases 16, 17 erstreckt und besteht aus einem gut wärmeleitenden Material, vorzugsweise aus einem keramischen Werkstoff. Auf der Abströmseite des Wärmetauscher 3 ist ein schwammartig ausgebildetes Mittel 4 vorgesehen, um eine Erhöhung des Feuchtigkeitsanteils des Gases 16 vornehmen zu können. Die an der Abströmseite des Wärmetauscher 3 befestigte Schwammschicht 4 wird aus einem Flüssigkeitsreservoir 6 über ein Kapillarrohr 9 mit Wasser 7 versorgt. Um den Druck auf der Anströmseite des Wärmetauschers 3 zur Unterstützung des Wasseraustrags nutzen zu können, ist eine Verbindungsleitung 8 zwischen dem an der Außenseite der Konditionierungsvorrichtung angeordneten Flüssigkeitsreservoir 6 und der Anströmseite des Wärmetauschers 3 vorgesehen.

Der Wärmeintrag in den Wärmetauscher 3 erfolgt über elektrische Heizdrähte 13, welche anströmseitig an dem Wärmetauscher 3 befestigt sind. Die Thermoelemente 14, 15 liefern die für eine Temperaturregelung erforderlichen Meßwerte. Die entsprechenden Anschlußleitungen sind mit 18 gekennzeichnet.

Dem Kapillarrohr 9 nachgeordnet ist ein Filterelement 5 vorgesehen, um das temperierte und befeuchtete Gas 17 am Ausgang des Wärmetauschers 3 von Fremdstoff-Partikeln zu befreien.

In den Fig. 3a, 3b und 3c sind weitere Formen für den in der Konditionierungsvorrichtung einsetzbaren Wärmetauscher 50, 60 und 70 in vereinfachter Form dargestellt. Um einen Wärmetauscher mit möglichst geringen Abmessungen zu erhalten und gleichzeitig eine große Wärmetauschfläche zur Verfügung zu haben, sind jeweils mehrere beheizbare Flächenelemente 51, 61, 71 vorgesehen, welche bei ebener Oberfläche pfeilförmig oder sternförmig angeordnet sind bzw. mit gewölbten Oberflächen versehen sind und den Strömungsweg des zu konditionierenden Gases in radialer Richtung begrenzen.

Bei der in Fig. 3d als Längsschnitt dargestellten Konditionierungsvorrichtung 80 ist lediglich eine Erwärmung des zu insufflierenden Gases 82 vorgesehen. Der Wärmetauscher wird aus mehreren beheizbaren, sich im wesentlichen quer zur Strömungsrichtung erstreckenden Schikanen 81 gebildet, welche von dem Gas 82 kontaktiert werden, wenn dieses die Vorrichtung 80 durchströmt.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Konditionierungs-Vorrichtung 20 im Längsschnitt. Die Einzelteile 21, 22, 23, aus denen die Konditionierungsvorrichtung 20 zusammengesetzt ist, sind in den Fig. 5a, 5b und 5c ebenfalls als Längsschnitt dargestellt.

Die Einzelteile 21 und 22 weisen jeweils einen Schlauchstutzens 30, 40 als Anschlußmittel auf. Die dem jeweiligen Schlauchstutzen abgewandten Enden der Anschlußmittel sind mittels der dort vorgesehenen Gewindesteile 21.2 und 22.2 miteinander verschraubar und schließen dabei einen zylindrischen Ringraum 27 ein. Eine den Strömungskanal 21.1 des Schlauchstutzens 30 abströmseitig versperrende Wandung 21.5 zwingt das zu konditionierende Gas über die Bohrungen 21.4 in den Ringraum 27 einzuströmen und über die Bohrungen 21.3 aus dem Ringraum 27 in den Strömungskanal 22.1 des Schlauchstutzens 40 abzuströmen. Dadurch wird ohne wesentliche Erhöhung des Strömungswiderstandes im Inneren der Konditionierungsvorrichtung 20 eine Verlangsamung und Verwirbelung des zu konditionierenden Gases erreicht.

Über den Gewindeabschnitt 22.3 des Schlauchstutzens 40 sind die miteinander verbundenen Schlauchstutzen 30, 40 durch Verschrauben mit einem muffenförmigen, aus einem schlecht wärmeleitenden Material bestehenden Heizkörper 23 (Gewindeabschnitt 23.1) verbindbar, welcher – bedingt durch eine konische Führung – eng an der Außenwandung des Ringraumes 27 anliegt, so daß ein im wesentlichen radial nach innen gerichteter Wärmeeintrag in das zu insufflierende Gas durch Wärmeleitung erfolgen kann. Der Heizkörper 23 weist dazu an seiner Innenwandung ein elektrisches Heizelement 23.2 auf, welches als Wicklung oder folienartig ausgebildet ist.

Der so gebildete Wärmetauscher ist von einem aus zwei Teilen 24, 25 zusammensetzbaren Gehäuse mit axialen Durchbrüchen eingeschlossen, aus denen die Schlauchstutzen 30, 40 herausragen. Durch Einsatz einer variablen Blende 26 ist einer der axialen Gehäusedurchbrüche im Durchmesser veränderbar.

Die vorstehend beschriebene Anordnung der Bohrungen 21.3 und 21.4 des Einzelteils 21 gestattet es in günstiger Weise die Durchströmrichtung des zu insufflierenden Gases in der Konditionierungsvorrichtung 20 frei zu wählen.

Die in Fig. 6 dargestellte Insufflationsanordnung weist ein das zu insufflierende Gas druckmäßig angepaßt lieferndes Insufflationsgerät 92, eine Gaszufuhrleitung 90, eine Konditionierungsvorrichtung 1' und ein Insufflationsinstrument 100 auf, welches mittels eines Adapters 102 abströmseitig an die Konditionierungsvorrichtung 1' angeschlossen ist. Die Konditionierungsvorrichtung 1' dient der Erwärmung des zu insufflierenden Gases. Die elektrische Heizleistung wird über eine Leitung 91 aus dem Insufflationsgerät 92 zugeführt. Die Anschlußmittel 11, 12 der Konditionierungsvorrichtung 1' sind als Schlauchstutzen ausgebildet. Die Verwendung des Adapters 102 ermöglicht in vorteilhafter Weise den Anschluß unterschiedlicher Insufflationsinstrumente 100 an die Konditionierungsvorrichtung.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Ge- 5
brauch macht.

Insbesondere können die beschriebenen oder ähnlich aufgebaute Konditionierungsvorrichtungen über eine geeignete, jeweils mit dem Ausgang eines dem Insufflationsinstrument oder der insufflierten Körperhöhlung 10 zugeordneten Meßföhlers verbundene Steuereinheit derart betrieben werden, daß die Parameter des Insufflationsgases gesteuert werden. Dabei ermöglicht die weitgehende bauliche Integration von Erwärmungs- und Befeuchtungseinrichtungen auch in einfacher Weise 15 eine kombinierte Temperatur-/Feuchte-Steuerung bzw. -Regelung. Die hierzu benötigten Temperatur- und/oder Feuchtefühler und Steuerkomponenten sind als solche bekannt.

20
Patentansprüche

1. Insufflationsgas-Konditionierungsvorrichtung mit Mitteln für die Anpassung der Gasfeuchte und/oder Gastemperatur an die Bedingungen in einem menschlichen Körper, zum Einsatz für eine einen Druckgasspeicher aufweisende Insufflationsanordnung (92), welche ausgangsseitig mit dem Anfang einer- vorzugsweise schlauchförmig ausgebildeten und an ein Insufflationsinstrument (100) ange- 30
schlossenen Gaszuführleitung (90) verbunden ist, gekennzeichnet durch die Anordnung der die Feuchte und/oder die Temperatur des zu insuffli- 35
renden Gases anpassenden Mittel (3, 4, 20, 50, 60, 70, 80) und/oder eines den Fremdstoffgehalt des Gases reduzierenden Mittels (5) an einem der Enden der zur Verbindung zwischen der Insufflations- 40
anordnung (92) und dem Insufflationsinstrument (100) vorgesehenen Gaszuführleitung (90), wobei das die Gastemperatur anpassende Mittel (3, 20, 50, 60, 70, 80) am vom Gas bei der Zufuhr zuletzt passierten Ende der Gaszuführleitung (90) angeordnet ist.

2. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest teilweise 45
eine bauliche Integration der Mittel (3, 4) mit dem Insufflationsinstrument (100) vorgesehen ist.

3. Konditionierungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeich- 50
net, daß den Mitteln (3, 4) zur Beeinflussung der Gastemperatur und/oder der Gasfeuchte mindestens ein Mittel (5) zugeordnet ist, mit welchem der Fremdstoffgehalt des Insufflationsgases (16, 17) verringert wird.

4. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 1, 55
dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Beeinflussung der Gastemperatur oder der Gasfeuchte zu- und abströmseitig jeweils ein Anschlußmittel (11, 12, 30, 40, 83, 84) aufweisen, wobei mindestens eines der Anschlußmittel als Schlauchstützen (30, 60, 40) ausgebildet ist.

5. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 4, 65
dadurch gekennzeichnet, daß das abströmseitige Anschlußmittel (12) als Schraubverbinder ausgebildet ist.

6. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 4, 70
dadurch gekennzeichnet, daß das abströmseitige Anschlußmittel (12) als Steckverbinder ausgebildet ist.

ausgebildet ist.

7. Konditionierungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem abströmseitigen Anschlußmittel (12) und dem Insufflationsinstrument (100) ein Adapter (102) vorgesehen ist.

8. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das die Temperatur des Strömungsmediums beeinflussende Mittel als Wärmetauscher (3, 20, 50, 60, 70) ausgebildet ist, welcher aus einem durchströmbaren, im wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildeten Körper besteht, dessen Achse sich im wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung des zu insufflirenden Gases (16, 17) erstreckt.

9. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Wärmetauscher eine Durchbrüche (10) aufweisende, mit eingesetzten elektrischen Heizelementen (13) versehene Keramikscheibe (3) vorgesehen ist.

10. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Wärmetauschers (20) Umlenkmittel (21.3, 21.4, 21.5) zum Verlangsamten bzw. zur Verwirbelung des Gases vorgesehen sind.

11. Konditionierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder aus zwei, jeweils ein Anschlußmittel (30, 40) zur Verbindung mit der Gaszuführleitung bzw. mit dem Insufflationsinstrument aufweisenden Einzelteilen (21, 22) besteht, welche miteinander verschraubt einen zylindrischen Ringraum (27) bilden, welcher von einem eine Heizfolie oder Heizwicklung (23.2) aufweisenden Heizelement (23) umgriffen ist.

12. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (50, 60, 70, 80) beheizbare Flächenelemente aufweist, welche sternförmig (51) bzw. bogenshaped (61) ausgebildet bzw. unter Bildung von sich im wesentlichen quer zur Strömungsrichtung erstreckenden, umströmbaren Schikanen (81) innerhalb des Wärmetauscher angeordnet sind.

13. Konditionierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel (4) zur Beeinflussung der Feuchte des zu insufflirenden Gases (16, 17) an der Abströmseite des Wärmetauschers (3, 50, 60, 70, 80) angeordnet ist.

14. Konditionierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel als hydrophiles, vorzugsweise schwammartiges Element (4) ausgebildet und an der Oberfläche des Wärmetauschers (3) befestigt ist.

15. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß schwammartige Element (4) über eine Kapillare (9) mit einem Flüssigkeitsreservoir (6) verbunden ist.

16. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Flüssigkeitsreservoir (6) an der Außenwandung der Konditionierungsvorrichtung (1) befindet.

17. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitsreservoir (6) eine Leitungsverbindung (8) zur Anströmseite der Konditionierungsvorrichtung aufweist.

dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zur Beeinflussung der Feuchte des zu insufflierenden Gases als Ultraschall-Vernebler ausgebildet ist.

19. Konditionierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Filterelement (5) zur Reduzierung des Feststoffgehaltes des Insufflationsgases vorgesehen ist, welches sich auf der Abströmseite des Wärmetauschers (3) befindet. 5

20. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 3, 10 dadurch gekennzeichnet, daß dem Insufflationsinstrument oder dem insufflierten Körperbereich mindestens ein Fühler zum Erfassen der Gastemperatur und/oder der Gasfeuchte zugeordnet ist, dessen/deren Ausgangssignal(e) zur Steuerung der 15 Gaskonditionierung genutzt wird/werden.

21. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 20, dagekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (3) mindestens einen Thermofühler (14, 15) aufweist, dessen Ausgangssignal zur Steuerung der Temperatur des Insufflationsgases genutzt wird. 20

22. Konditionierungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel (5) zur Reduzierung des Fremdstoffgehaltes dem Mittel (4) zur Anpassung der Feuchte zugeordnet ist und aus 25 Papier bestehende oder elektrostatisch aufgelaufene Kunststofffasern aufweisende Filterelemente aufweist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

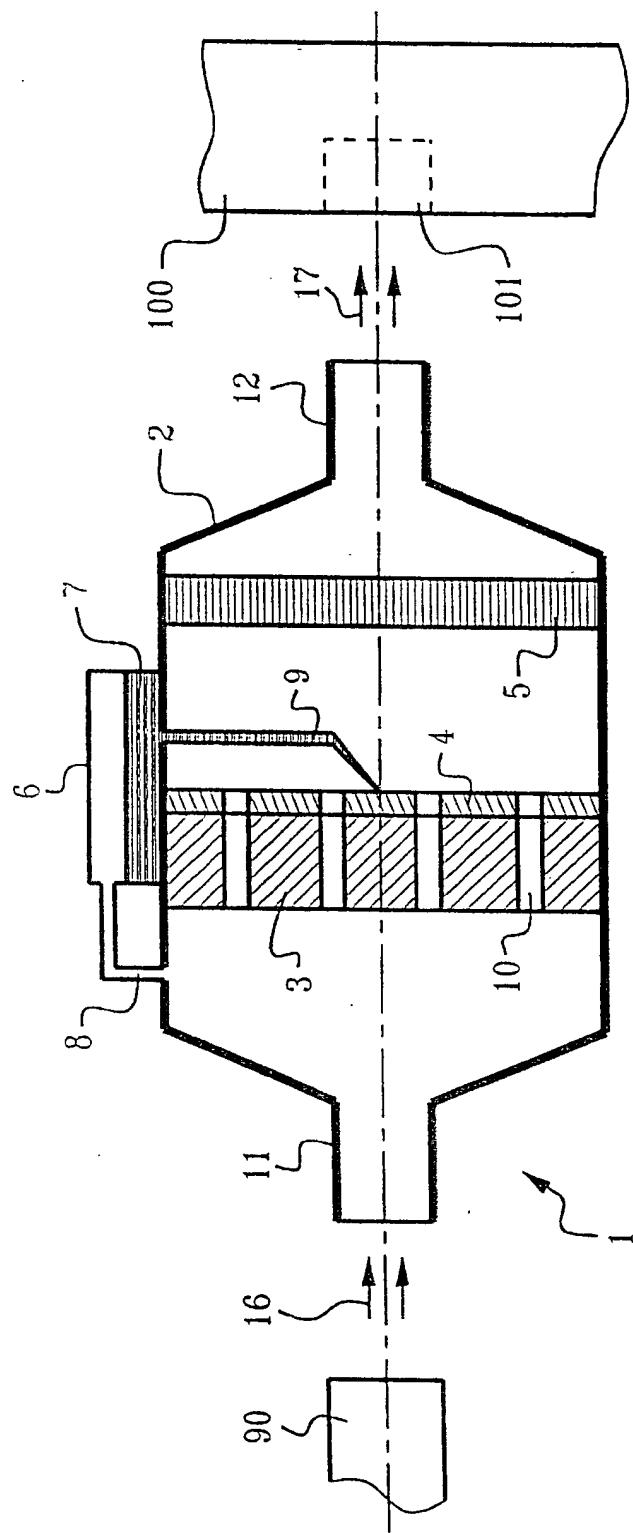


Fig. 1

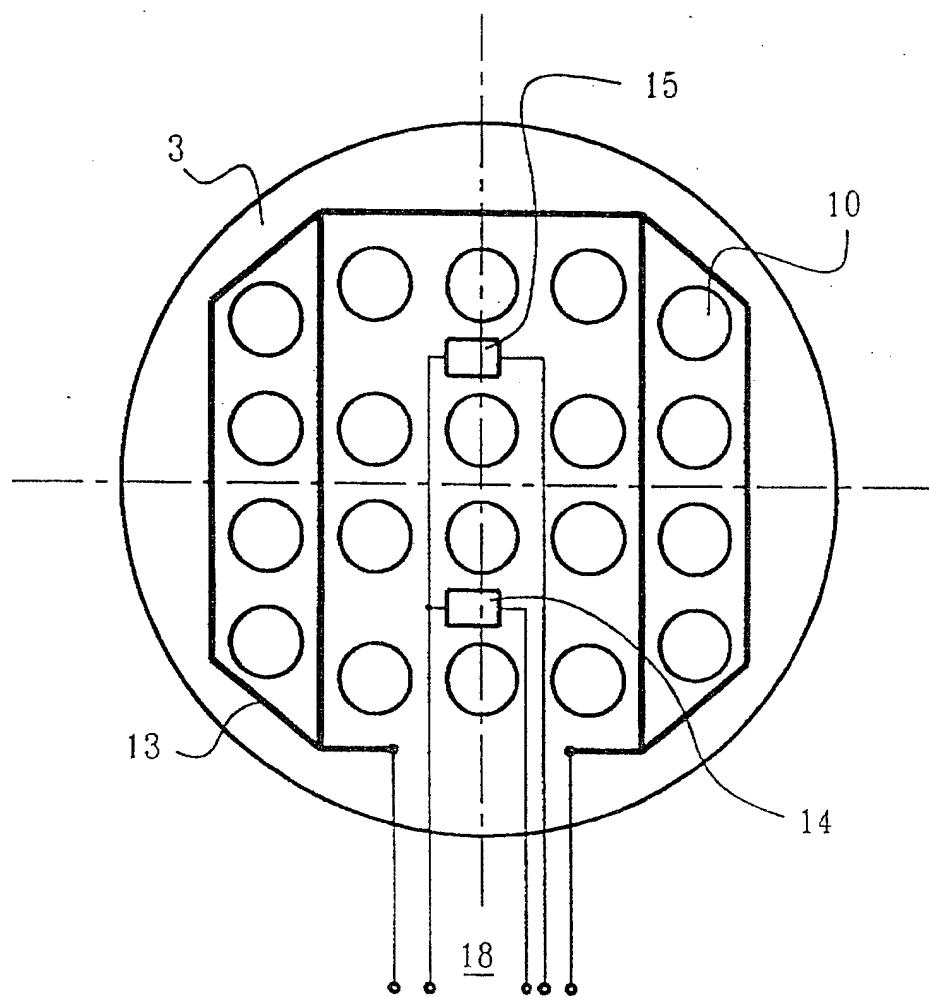


Fig. 2

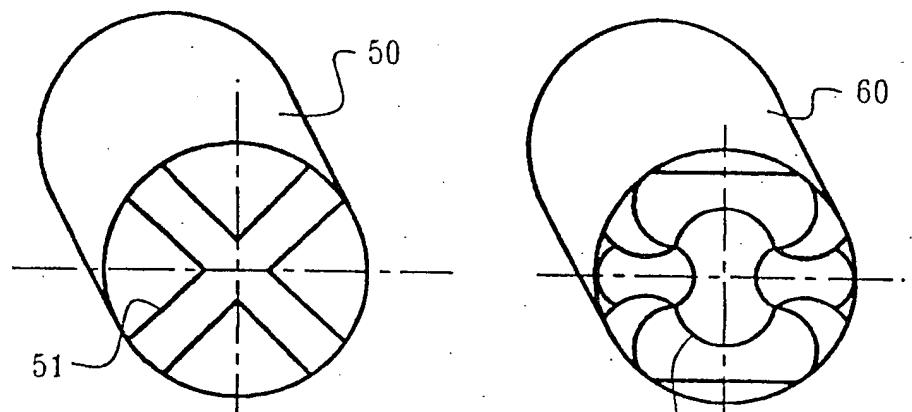


Fig. 3a

Fig. 3b

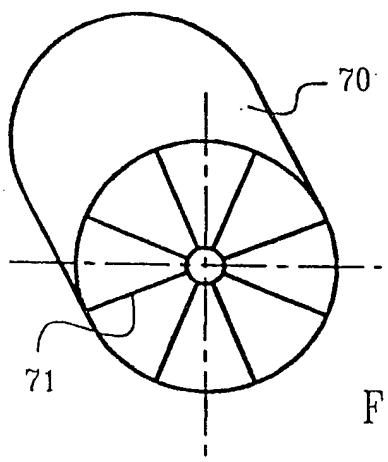


Fig. 3c

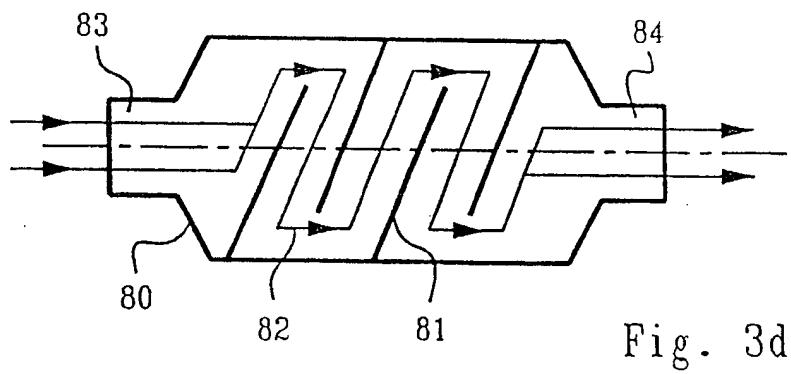


Fig. 3d

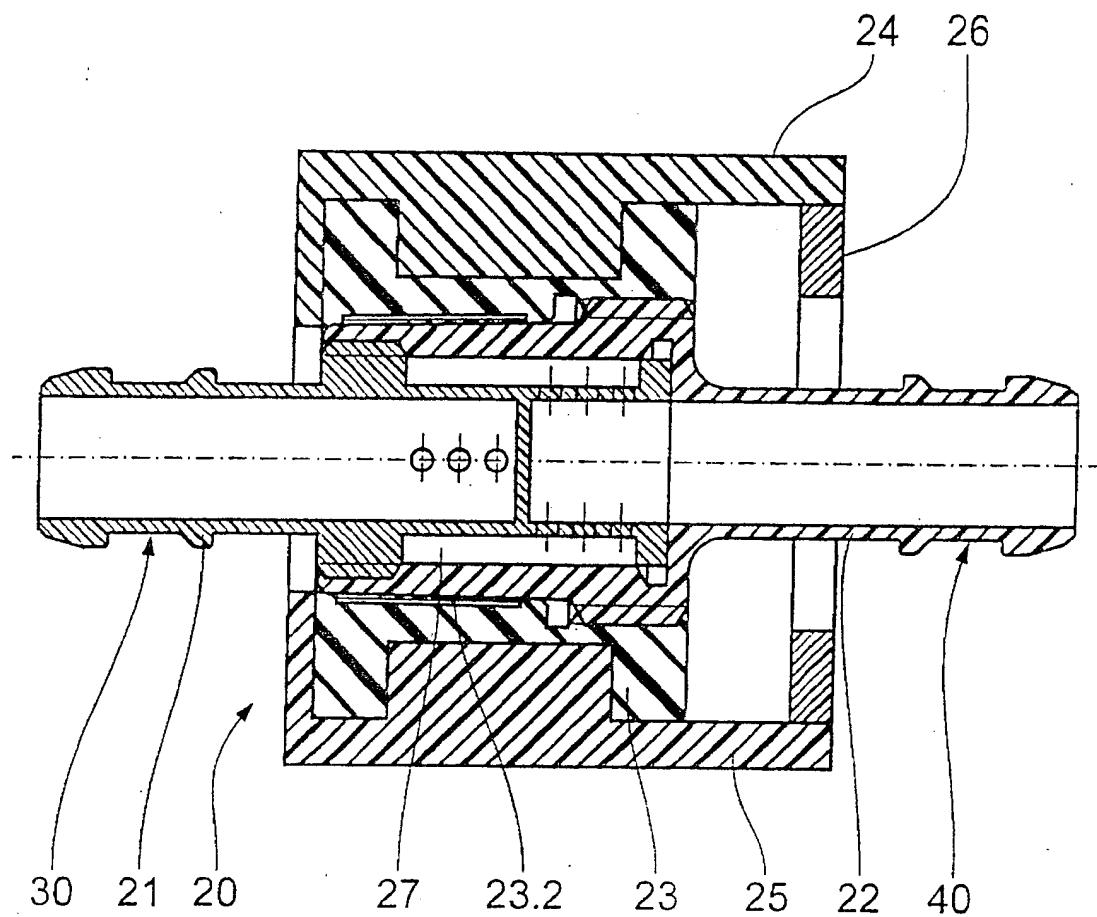


Fig.4

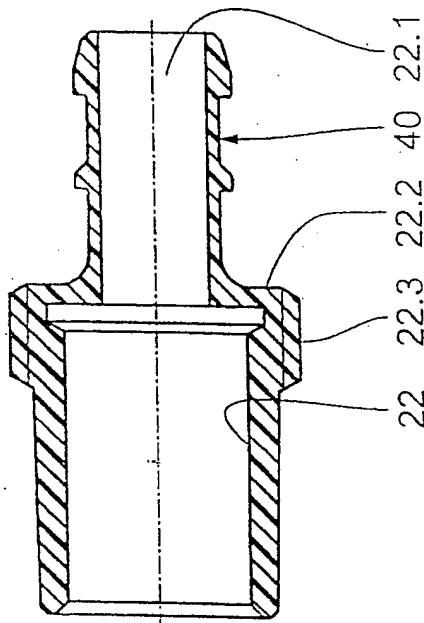


Fig. 5c

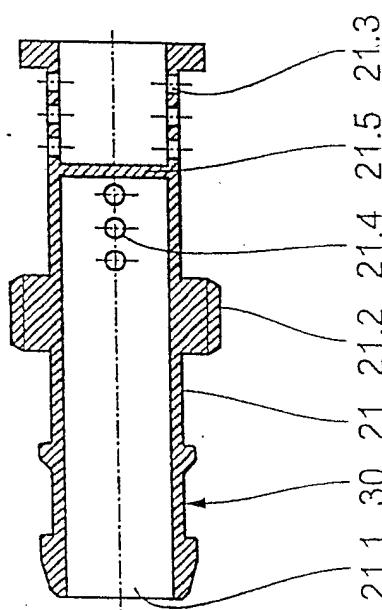


Fig. 5b

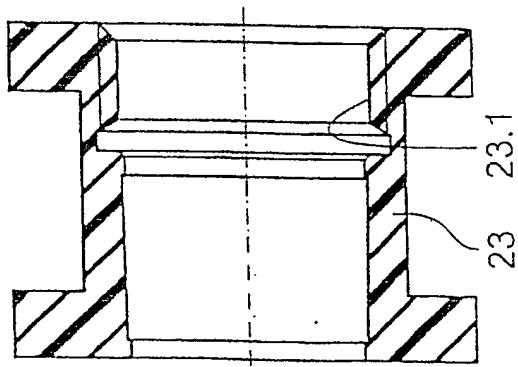


Fig. 5a

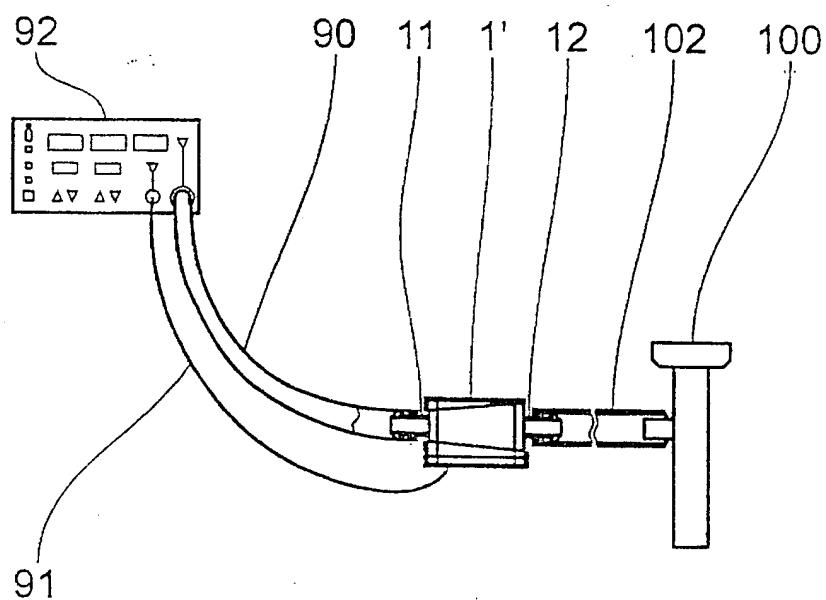


Fig.6